

MENU

SEARCH

INDEX

DETAIL

BACK

NEXT

4 / 5

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-260438

(43)Date of publication of application : 16.09.1994

(51)Int.Cl. H01L 21/22

(21)Application number : 05-075225

(71)Applicant : TOKYO ELECTRON TOHOKU LTD

(22)Date of filing : 09.03.1993

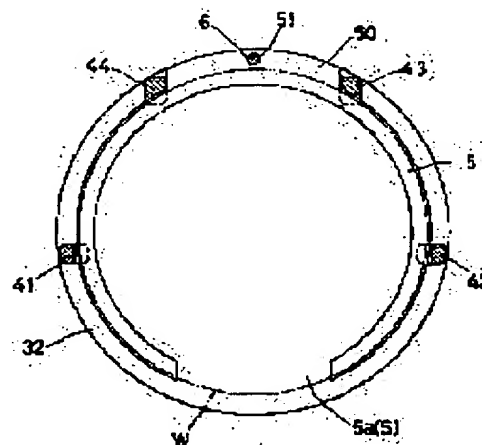
(72)Inventor : WATANABE SHINGO

(54) BOAT FOR HEAT TREATMENT

(57)Abstract:

PURPOSE: To obviate the surface defects called slips produced when a circular sheetlike work e.g. a semiconductor wafer is heat-treated.

CONSTITUTION: Multiple wafer supporting members comprising the same material as that of a wafer W are provided at an up and down interval on upright mutual struts 41-44 using e.g. the trench parts formed in the struts 41-44 so that the outer peripheral edge of the wafer W may be brought into surface-contact with an arc or ring type wafer supporting members 5 to support the wafer W. Furthermore, the wafer supporting members 5 are quick disconnectably provided on the struts 41-44 using e.g. a fixing shaft 6.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 24.02.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-260438

(43)公開日 平成6年(1994)9月16日

(51)Int.Cl.⁵

H 0 1 L 21/22

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

G 9278-4M

Q 9278-4M

審査請求 未請求 請求項の数2 F D (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平5-75225

(22)出願日 平成5年(1993)3月9日

(71)出願人 000109576

東京エレクトロン東北株式会社

岩手県江刺市岩谷堂字松長根52番地

(72)発明者 渡辺 伸吾

神奈川県津久井郡城山町町屋1丁目2番41

号 東京エレクトロン相模株式会社内

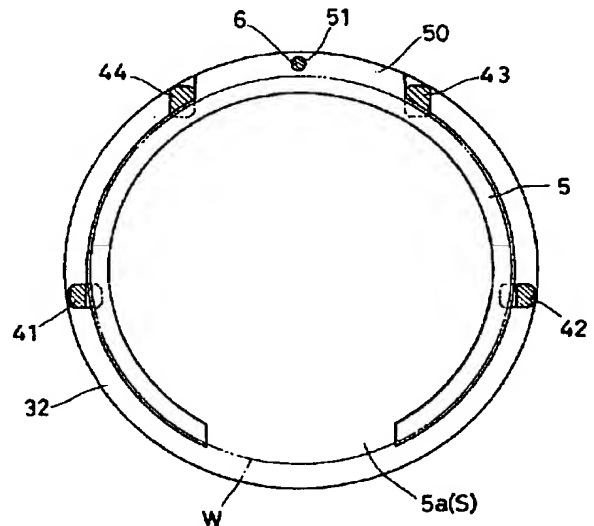
(74)代理人 弁理士 井上 俊夫

(54)【発明の名称】 熱処理用ポート

(57)【要約】

【目的】 円形板状の被処理体例えば半導体ウエハを熱処理するときに発生するスリップと呼ばれる表面欠陥をなくすこと。

【構成】 垂立する複数の支柱41～44に、例えば支柱41～44に設けた溝部45を利用してウエハWと同じ材質からなる多数のウエハ支持部材5を上下に間隔をおいて設け、ウエハWの外周縁を円弧状またはリング状のウエハ支持部材5に面接触させてウエハWを支持する。また、ウエハ支持部材5を例えば固定シャフト6を用いて支柱41～44に着脱自在に設ける。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 多数の円形板状の被処理体を上下に間隔をおいて搭載し、縦型熱処理炉内にて被処理体を熱処理するために用いられる熱処理用ポートにおいて、被処理体と同じ材質からなり、当該被処理体の周縁部下面に面接触して当該被処理体を支持する円弧状またはリング状の支持部材を、上下に間隔をおいて支柱に多数設けたことを特徴とする熱処理用ポート。

【請求項2】 多数の円形板状の被処理体を上下に間隔をおいて搭載し、縦型熱処理炉内にて被処理体を熱処理するために用いられる熱処理用ポートにおいて、被処理体の周縁部下面に面接触して当該被処理体を支持する円弧状またはリング状の支持部材を上下に間隔をおいて支柱に着脱自在に多数設けたことを特徴とする熱処理用ポート。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、半導体ウエハなどの円形板状の被処理体に対して熱処理を行うために用いられる熱処理用ポートに関する。

【0002】

【従来の技術】半導体ウエハ（以下「ウエハ」という）の製造プロセスの1つとして、酸化膜の形成やドーパントの拡散などを行うために高温下で熱処理を行うプロセスがある。この熱処理を行う装置としては、従来横型熱処理炉が主流であったが、最近では、外気の巻き込みが少ないなどの理由から縦型熱処理炉が多く使用されるようになってきている。

【0003】縦型熱処理炉を用いた縦型熱処理装置においては、多数のウエハを上下に間隔をおいて搭載して熱処理炉に対してロード、アンロードを行うために縦長の熱処理用ポート（ウエハポートとも呼ばれる）が用いられる。図8は従来の熱処理用ポートを示し、この熱処理用ポート1は、上下にそれぞれ対向して配置された円形の天板11及び底板12の間に、例えば石英よりなる4本の支柱13～16が設けられ、そのうち2本の支柱13、14についてはウエハWの進入方向手前側の左右位置をそれぞれ支持し、また残り2本の支柱15、16については、ウエハWの進入方向奥側の左右位置をそれぞれ支持するような位置関係に配置されており、断熱材である保温筒2の上に設けられている。

【0004】そして、各支柱13～16は、図9に示すように各ウエハWが挿入されてその周縁部下面を支持するようにウエハWの厚さよりも若干上下の幅が長い溝部17が形成されており、手前側の2本の支柱13、14の間から搬送アーム21により溝部17に対してウエハWの着脱が行われる。

【0005】なお、このような熱処理用ポート1の構造は、従来の横型炉に用いられていた構造をそのまま縦にして使用されているものである。即ち、横型炉において

は、ウエハの移載は、ウエハを熱処理用ポートの下側から突き上げる機構と、突き上げられたウエハを把持する機構とにより行われており、このような移載方法の必要性から熱処理用ポートの構造が決定されていたのである。

【0006】図8の熱処理用ポート1は、処理前のウエハWが所定枚数搭載されると、エレベータ22が上昇して図示しない熱処理炉内に導入され、これによりウエハWがロードされて、所定の熱処理が行われる。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】ところで、ウエハの熱処理プロセスの中には、例えばウエハにイオン注入を行った後に、注入されたドーパント（不純物イオン）を所定の深さまで拡散させるために1200℃程度の高温で長時間加熱する場合がある。ウエハの基材がシリコンである場合には、シリコンの融点が1410℃であることから1200℃の温度下ではシリコンウエハの降伏応力も極端に小さくなっている。

【0008】一方、ウエハは大口径化が進みつつあり、そのサイズは6インチから8インチへ移行し始めており、さらには12インチへの移行も検討されている。このようにウエハが大口径化してくると、上述のようにウエハの基材の融点に近い温度で熱処理を行ったときに、熱処理用ポートの支柱により支持されている個所の付近において、スリップと呼ばれる結晶欠陥がウエハに発生しやすい。このスリップは、目視では確認しにくい程度の微小な断層であり、拡大鏡や顕微鏡などにより見ることができる。

【0009】ここでスリップが発生する原因としては、

①ウエハの自重による内部応力、②ウエハの面内温度不均一に基づく熱歪応力、が推定原因として挙げられている。即ち、上記①については、熱処理用ポートによる支持位置がウエハの周縁部にあり、しかも4ヶ所の部分的な支持であることから、支持個所付近でウエハの自重による大きな内部応力が生じ、この内部応力がある大きさを越えたときにスリップが発生すると考えられる。そしてまたウエハには規格値内で反りがあり、加熱時に温度分布に基づく反りもある。さらに支柱の溝の加工においても製作上の誤差がある。こうした要因により4ヶ所あるウエハの支持点の1ヶ所が離れてしまう場合にはウエハの支持点は3個所になり、支柱13～16の配置から分かるように各支持点の荷重はアンバランスになり、そのうち1ヶ所にスリップの発生限界を越えた大きな応力が生ずることになる。

【0010】また上記の②については、ウエハを昇温させるときに熱処理用ポートの支柱を経由して熱が出入りするため、ウエハの中心部と周縁部との間に温度差が生じて熱歪応力が発生するが、この熱歪応力がある大きさを越えたときにスリップが発生すると考えられる。

【0011】このようにウエハを熱処理するに当たっ

て、特にウエハの基材の融点に近い高温で熱処理するに当たって、ウエハが大口径化してくると、スリップの発生という問題が起り、このことがウエハの大口径化への移行を阻む一つの大きな課題となっている。

【0012】本発明は、以上のような事情に基づいてなされたものであって、その目的は、円形板状の被処理体を熱処理する場合にスリップの発生を軽減することのできる熱処理用ポートを提供することにある。

【0013】

【課題を解決するための手段】請求項1の発明は、多数の円形板状の被処理体を上下に間隔をおいて搭載し、縦型熱処理炉内にて被処理体を熱処理するために用いられる熱処理用ポートにおいて、被処理体と同じ材質からなり、当該被処理体の周縁部下面に面接触して当該被処理体を支持する円弧状またはリング状の支持部材を、上下に間隔をおいて支柱に多数設けたことを特徴とする。

【0014】また請求項2の発明は、多数の円形板状の被処理体を上下に間隔をおいて搭載し、縦型熱処理炉内にて被処理体を熱処理するために用いられる熱処理用ポートにおいて、被処理体の周縁部下面に面接触して当該被処理体を支持する円弧状またはリング状の支持部材を上下に間隔をおいて支柱に着脱自在に多数設けたことを特徴とする。

【0015】

【作用】被処理体例えばウエハはその外周縁が被処理体支持部材により面接触して支持されることになる。従って支持箇所付近における被処理体の自重による内部応力が4点支持の場合よりも緩和され、被処理体に反りがあることがない。また被処理体の外周縁に沿った温度分布の不均一が緩和されるようになる。さらに被処理体支持部材が被処理体と同じ材質であるため、熱処理時における温度上昇又は下降の度合いが同じになり、面内温度差が小さくなって熱歪応力も相当に緩和される。

【0016】また被処理体支持部材が支柱に着脱自在であれば、一体型のものと比べて制作が容易であるし、更に被処理体の各搬送方式に対応した種々の形態の被処理体支持部材を用意しておけば、搬送方式を変更する場合にも被処理体支持部材を適宜選択して使用することができる。

【0017】

【実施例】以下、本発明の実施例について説明する。図1は、本発明の実施例に係る熱処理用ポートを含む縦型熱処理装置の一部を示す概観斜視図、図2～図4は熱処理用ポートの一部を示す図である。この実施例の熱処理用ポート3は、円形板状の被処理体であるウエハを熱処理するために用いられるものであり、以下熱処理用ポートをウエハポート、被処理体支持部材をウエハ支持部材と呼ぶことにする。

【0018】ウエハポート3は、上下にそれぞれ対向し

て配置された円形の例えばSiCからなる天板31及び底板32を備え、これらの間に例えば4本のSiCやポリシリコンよりなる支柱41～44が固定されている。天板31と底板32との間には、例えば150枚のウエハ支持部材5が所定の間隔をおいて平行に配置されており、これら支持部材5は、ウエハWがシリコンウエハである場合には、これと同じ材質例えばポリシリコンからなる。

【0019】各ウエハ支持部材5は、円弧状、例えば支柱41、42間にて後述の搬送アーム21が進入するに十分な大きさの切り欠き5aが形成されると共に内径がウエハWの外径よりも小さく形成された馬蹄形状をなしており、その外周縁が図4に示すように各支柱41～44に設けた4つの溝部45に挿入されて当該溝部45の底面に水平に保持され、かつ溝部45の側面に当接している。

【0020】また各ウエハ支持部材5における支柱43、44の間に位置する部分（ウエハWの搬出入側を前側とすると後側部分）には、外径が他の部分よりも大きくて外方側に突出し、中央部に貫通孔51（図3参照）を備えた突片部50が形成されている。各ウエハ支持部材5の貫通孔51には、ウエハ支持部材5の位置を固定するための固定シャフト6が挿入されている（ただし図1では支柱41と重なって見えない）。

【0021】この固定シャフト6の上部には、図2に示すように天板31から下方に脱落しないように天板31の貫通孔より大きな係止部61を介して係止される一方、固定シャフト6の下部は底板2に固定されずに貫通しており、これにより固定シャフト6を天板31から抜き出すことができるように構成されている。各ウエハ支持部材5の切り欠き5aは、ウエハポート3に対してウエハWの受け渡しを行うための搬送機構例えば搬送アーム21が進入される進入空間Sを構成している。

【0022】以上のように構成されたウエハポート3は、図1に示すように下部にフランジ部20を備えた保温筒2の上に着脱自在に装着されており、この保温筒2はポートエレベータ22上に載置されている。このウエハポート3の上方側には縦型炉7が配置されている。71は縦型炉7内の図では見えない反応管内に所定のガスを供給するガス供給管、72は反応管内を排気する排気管である。

【0023】次に上述の実施例の作用について説明する。先ず搬送アーム21により処理前のウエハWをウエハ支持部材5の切り欠き5a（進入空間S）から当該ポート3内に進入させ、ウエハ支持部材5の直上に位置させ、次いで搬送アーム21をウエハポート3に対して相対的にわずかに下降させることによりウエハWがウエハポート3のウエハ支持部材5に受け渡される。これによりウエハWの外周縁がウエハ支持部材5の上面に面接触される。

【0024】このようなウエハWの受け渡しを例えばウエハポート3の上段側から順次行い、ウエハポート3に所定枚数例えば150枚搭載した後、ポートエレベータ22を上昇させてウエハWを縦型炉7内にロードする。例えば約1200℃の温度で熱処理を行う場合は、縦型炉7内は例えば約800℃に加熱されており、ウエハWがロードされた後約1200℃まで昇温され、所定の熱処理が行われる。その後ポートエレベータ22が下降してウエハWがアンロードされ、上述と逆の操作でウエハWがウエハポート3から取り出される。

【0025】このような実施例によれば、各ウエハWは、円弧状に広がったウエハ支持部材5の広い面で面接触により支持されるため、ウエハWに加わる内部応力が小さく、またウエハWに反りがあって外周縁の一部が浮いたとしても、残りの部分が周方向に沿った面で支持されるので従来の4点支持の場合のようにウエハWの1ヶ所に過大な荷重が加わることもなく、この結果スリップの発生を軽減することができる。そしてシリコンウエハの場合は、シリコンの融点が1410℃であることから、約1000℃以上の温度で熱処理する場合に上述の

【0026】またウエハ支持部材5の支持面が広いことからウエハWの外周縁に沿った温度分布の不均一も緩和されるようになり、さらにウエハ支持部材5がウエハWと同じ材質であるため熱処理時における両者の温度上昇又は下降の度合いが同じになってウエハWの周縁部と中心部との温度差が小さくなり、このため熱歪応力が相当に緩和される。即ちウエハWとウエハ支持部材5とについて輻射熱に対する吸収率や熱伝導率が揃うので、ウエハ支持部材5に接触している個所とそれ以外の個所との熱歪（温度差）が抑えられ、このためこれに起因するスリップの発生も軽減することができる。

【0027】またウエハ支持部材5は、固定シャフト6を抜き出すことにより支柱41～44に対して着脱自在となっているので、製作が容易である。本発明ではウエハ支持部材と支柱とを一体成形してもよいが、一体成形の場合には形状にかなりの制約を受けるため、上述のように着脱自在とした方が得策である。

【0028】またウエハ支持部材5のメンテナンスが容易であり、例えば一部のウエハ支持部材5が破損した場合は、固定シャフト6を抜き出して破損したウエハ支持部材5のみを除去して新しいものと交換することができる。全部を交換しなければならない場合に比較してきわめて経済的となる。更に後述のようにウエハ支持部材は種々のタイプのものを製作できるので、ウエハの搬送方法に応じてウエハ支持部材を交換することができる。

【0029】次に、他の実施例について説明する。図5は他の実施例に係るウエハ支持部材を示し、この例では、独立した2つの半円弧状部材5A、5Bによりウエハ支持部材5が構成されている。半円弧状部材5A、5

Bは、その外周縁が支柱41～44に設けた溝部45に挿入されて自重により水平に保持されるとともに、半円弧状部材5A、5Bに夫々設けた貫通孔5.1A、5.1Bに固定シャフト6A、6Bが挿入されて位置が固定されている。一方の半円弧状部材5Aと他方の半円弧状部材5Bとの間は、ウエハポート3に対してウエハWの受け渡しを行うための搬送機構である搬送アーム21が進入される進入空間Sを構成している。

【0030】図6はさらに他の実施例に係るウエハ支持部材を示し、この例では、ウエハ支持部材5はリング状の形態をなしている。この場合ウエハ支持部材5には図1のような搬送アーム21が進入される進入空間Sが設けられていないため、図1に示した搬送方式をそのまま使用することができない。そのため図7に示すような突き上げ装置8がポートステージ9の下方に配置される。

【0031】この突き上げ装置8は、固定台81に螺合され、上端に突き上げ部82を備えたボールネジ83と、固定台81に設けられたモータ84と、ボールネジ83に螺合され、モータ84によりベルト85を介して回転されるプーリ86とを有してなる。このような突き上げ装置8を用いる場合、ウエハポート3をポートエレベータ22とは別個に設けられたポートステージ9上に載置し、搬送アーム21により処理前のウエハWを隣接するウエハ支持部材5、5間に進入させ、ウエハ支持部材5の直上に位置させる。次いでモータ84を駆動してボールネジ83を回転させることにより突き上げ部82をウエハポート3内を上昇させ、搬送アーム21上のウエハWを下方から突き上げる。ウエハWが浮き上がった状態で、搬送アーム21を引き出し、モータ84を逆回転させて突き上げ部82を下降させ、ウエハWをウエハ支持部材5に受け渡す。これによりウエハWの周縁部がリング状のウエハ支持部材5の上面に面接触で支持される。このようなウエハWの受け渡しを例えばウエハポート3の上段側から順次行い、ウエハポート3に所定枚数例えば150枚搭載した後、ウエハポート3をポートエレベータ22に移し換えて、これを上昇させてウエハWを縦型炉7内にロードし、所定の熱処理を行う。その後ポートエレベータ22を下降させてウエハWをアンロードし、上述と逆の操作でウエハWをウエハポート3から取り出す。

【0032】このようにウエハの搬送方式が異なる場合でも、ウエハ支持部材5が支柱41～44に対して着脱自在に設けられているので、天板31と底板32と支柱41～44とからなるウエハポート本体をそのまま利用して、ウエハ支持部材5のみを適宜交換することにより、種々の搬送方式に容易に対応させることができ、いわばユニバーサル型のウエハポートが得られる。

【0033】以上の実施例では、ウエハ支持部材をウエハと同じ材質により構成し、かつ、複数の支柱にウエハ支持部材を着脱自在に設けてウエハポートを構成した

が、これに限られることはなく、本発明は、①ウエハ支持部材をウエハと同じ材質で構成し、かつ、ウエハ支持部材を支柱に固定して設ける構成、②ウエハ支持部材をウエハとは異なる材質で構成し、かつ、ウエハ支持部材を支柱に着脱自在に設ける構成、を採用してもよい。

【0034】

【発明の効果】請求項1の発明によれば、被処理体の外周縁を円弧状またはリング状の被処理体支持部材により面接触で支持しているので、被処理体の内部応力が緩和され、また被処理体支持部材が被処理体と同じ材質で構成されているため、熱歪応力が相当に緩和され、この結果、被処理体のスリップの発生を軽減できる。

【0035】請求項2の発明によれば、被処理体の内部応力が緩和され、被処理体のスリップの発生を軽減できる。さらに、被処理体支持部材が支柱に着脱自在であるので、製作が容易であり、また一部の被処理体支持部材が破損した場合にもその交換が容易となり、加えて種々の搬送方式に対応させて被処理体支持部材を容易に交換できる効果も得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例の全体の概要を示す斜視図である。

【図2】本発明の実施例に係る熱処理用ボートを示す斜視*

* 視図である。

【図3】本発明の実施例におけるウエハ支持部材を示す平面図である。

【図4】熱処理用ボートの一部を示す断面図である。

【図5】本発明の他の実施例におけるウエハ支持部材を示す平面図である。

【図6】本発明のさらに他の実施例におけるウエハ支持部材を示す平面図である。

【図7】図5のウエハ支持部材を用いたウエハの搬送方式を示す説明図である。

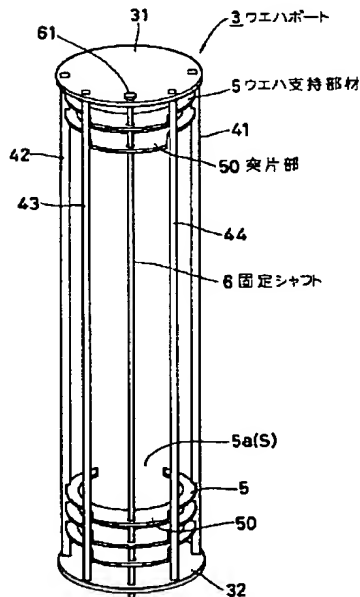
【図8】従来の熱処理用ボートの概観を示す斜視図である。

【図9】従来の熱処理用ボートの一部を示す断面図である。

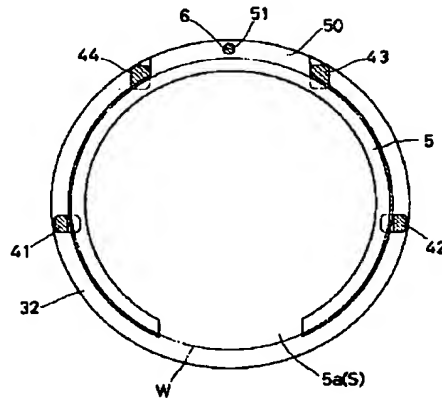
【符号の説明】

W	ウエハ（被処理体）
21	搬送アーム
3	ウエハボート
41～44	支柱
45	溝部
5、5A、5B	ウエハ支持部材（被処理体支持部材）
6	固定シャフト

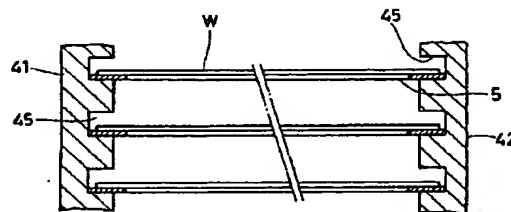
【図2】



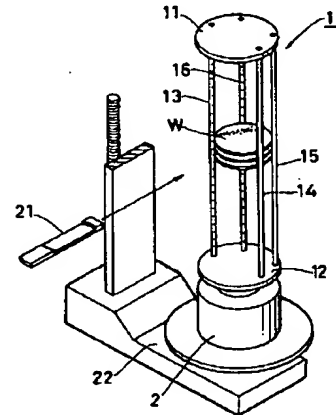
【図3】



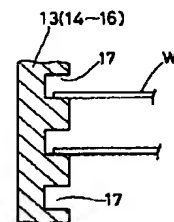
【図4】



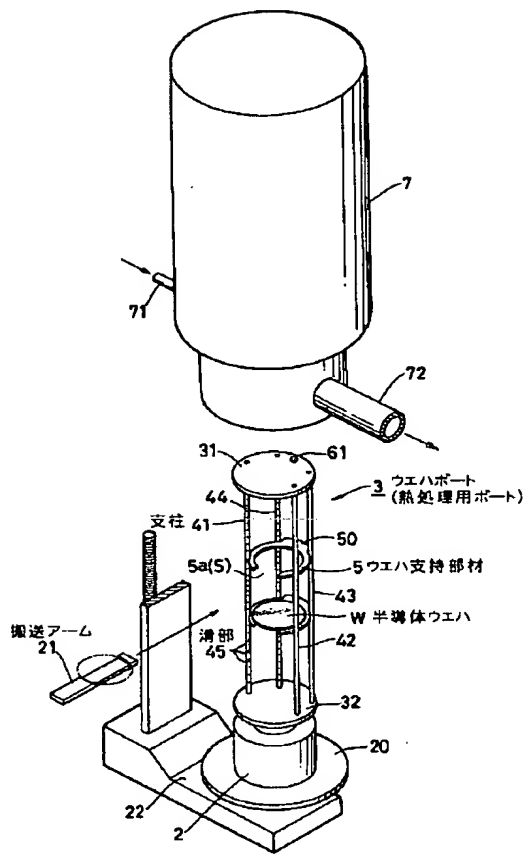
【図8】



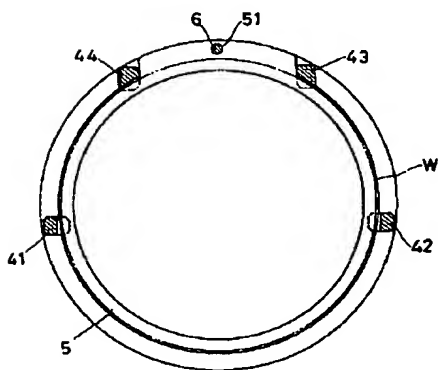
【図9】



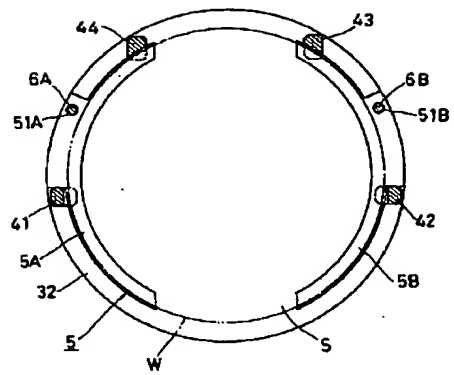
【図1】



【図6】



【図5】



【図7】

